

1 ЛЕСОПИЛЕНИЕ, ДЕРЕВООБРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО МЕБЕЛИ

Н.А. Батин, Ю.А. Бруевич, В.И. Пастушени,
Е.Е. Сергеев, А.А. Янушкевич

К ВОПРОСУ СОРТИРОВКИ БРЕВЕН И ПОДБОРКИ ИХ ПО ПОСТАВАМ

Древесина является чрезвычайно ценным сырьем и применяется во всех без исключения отраслях народного хозяйства. Крупнейшим потребителем древесины является строительство, на нужды которого расходуется ежегодно около 50% вырабатываемых пиломатериалов.

Лесопильно-деревообрабатывающие предприятия Министерства промышленного строительства БССР ежегодно перерабатывают до 800 тыс. м³ круглых лесоматериалов. Растущие потребности народного хозяйства в пиломатериалах и в вырабатываемых из них различных изделиях указывают на возрастающую роль и большое народнохозяйственное значение вопросов рационального раскроя пиловочного сырья и комплексного использования древесины.

Одним из показателей рациональности раскроя пиловочного сырья является спецификационный выход пиломатериалов. Этот выход на лесопильно-деревообрабатывающих предприятиях Минпромстроя БССР не превышает 40% объема распиленного сырья. Следовательно, вопросам рационального раскроя пиловочных бревен должно быть уделено первостепенное значение. Этому требованию должны подчиняться технология и организация лесопильного производства. Действительно, увеличение объемного выхода хотя бы на 1% позволит получить на предприятиях Минпромстроя БССР дополнительно до 8000 м³ пиломатериалов. Для выработки такого количества пиломатериалов потребовалось бы дополнительно распилить не менее 13 000 м³ сырья.

На лесопильно-деревообрабатывающих предприятиях Минпромстроя БССР пока не уделяется требуемого внимания вопросам рационального раскроя древесины.

Учитывая изложенное, сотрудники кафедры лесопиления Белорусского технологического института провели специальные исследования эффективности использования древесного сырья на лесопильно-деревообрабатывающих предприятиях Минпромстроя БССР. В числе исследуемых вопросов был и вопрос изучения существующей организации сортировки бревен и подборки их по поставам, а также влияние этого фактора на спецификационный выход пиломатериалов. Этот вопрос и освещается в настоящей статье.

Анализ спецификаций пиломатериалов, потребляемых в строительстве, показывает, что для производства столярно-строительных деталей и изделий используются в основном обрезные пиломатериалы толщиной 32 и 40 мм и шириной от 80 до 130 мм, а также обрезные и необрезные пиломатериалы толщиной 50 и 60 мм. При этом наибольшим спросом пользуются обрезные пиломатериалы толщиной 32 мм, предназначенные для выработки досок пола. Эти особенности раскроя бревен предъявляют повышенные требования к организации сортировки пиловочного сырья. Однако наблюдения, проведенные на лесопильных предприятиях Минпромстроя БССР, показали, что сортировка и подборка бревен для распиловки проводится недостаточно тщательно. Об этом свидетельствуют данные табл. 1, где приведены наиболее ходовые поставы для распиловки бревен на Гродненском ДОКе с указанием общей ширины поставы и диаметров бревен, фактически распиливаемых по этим поставам.

Из табл.1 видно, что по одному поставу распиливаются бревна до семи четных диаметров.

Изменение общего и спецификационного выходов обрезных пиломатериалов в зависимости от диаметра бревен, распиливаемых по одному поставу, показано в табл.2 на примере поставы 5, по которому распиливались бревна диаметром от 20 до 30 см (см. табл.1).

Из табл.2 видно, что с увеличением диаметра бревен общий выход пиломатериалов увеличивается и, на первый взгляд, рассматриваемый постав является удачным для распиловки указанных в табл.1 шести четных диаметров, так как он обеспечивает сравнительно высокий общий выход. Однако на самом деле это не так. Дело в том, что

а) подача в один постав бревен большого количества диаметров резко снижает выход основной спецификационной продукции. Этот выход в зависимости от диаметра распиливаемых бревен уменьшается с 45,2% до 20,2%, т.е. более чем в 2 раза ;

Таблица 1

№ пп.	Постав	Общая ширина поставы, мм	Диаметры фактически распиленных бревен, см
1	$\frac{100}{1} - \frac{25}{2} - \frac{19}{2}$	210,0	14—22
	$\frac{32}{3} - \frac{25}{2} - \frac{19}{2}$	214,0	
2	$\frac{110}{1} - \frac{25}{6}$	292,6	16—28
	$\frac{32}{3} - \frac{25}{6}$	286,2	
3	$\frac{110}{1} - \frac{25}{4} - \frac{19}{2}$	280	16—28
	$\frac{32}{3} - \frac{25}{4} - \frac{19}{2}$	273,6	
4	$\frac{120}{1} - \frac{25}{6}$	302,9	18—28
	$\frac{32}{3} - \frac{25}{6}$	286,2	
5	$\frac{130}{1} - \frac{25}{4} - \frac{19}{2}$	300,6	20—30
	$\frac{32}{4} - \frac{25}{4} - \frac{19}{2}$	310,6	
6	$\frac{50}{3} - \frac{25}{2} - \frac{19}{4}$	316,8	26—32

Таблица 2

Диаметр распиленных бревен, см	20	22	24	26	28	30
Процент участия бревен данного диаметра в распиловке по кубатуре	30	24	19	14	9	4
Общий выход обрезных досок, %	56,2	57,5	58,3	58,7	60,7	63,7
В том числе специфика- ционных (толщиной 32мм)	45,2	37,4	31,7	26,6	23,0	20,2
попутных (толщиной 25 и 19 мм)	11,0	20,1	26,6	32,1	37,7	43,5

б) рассортировка и подборка бревен по четным диаметрам при условии распиловки бревен каждого четного диаметра соответствующим поставом обеспечит более высокий общий выход обрезных пиломатериалов и значительное повышение выхода основной спецификационной продукции.

В подтверждение этого положения в табл.3 приведен один из возможных вариантов поставов на выпиловку досок тех же толщин, что и поставу 5 из бревен таких же диаметров, какие были распилены по этому поставу.

Данные табл.3 показывают, что с увеличением диаметра распиливаемых бревен общий выход обрезных пиломатериалов увеличивается. Одновременно с этим обеспечивается сравнительно высокий выход спецификационных досок. Этот выход составляет 45,2--55,2% объема распиливаемых бревен и зависит при условии надлежащей рассортировки бревен по диаметрам главным образом от структуры постава.

Из сопоставления данных табл.2 и 3 видно, что сортировка, подборка и подача бревен в распиловку по четным диаметрам по сравнению с отсутствием такой сортировки и подачей в один постав бревен нескольких четных диаметров дает увеличение общего выхода пиломатериалов на 0,7--3,7% а спецификационного -- до 27%.

Таблица 3

№ пп.	Диаметр бревен, см	Постав				Выход досок, %			
		I проход		II проход		Всего	в том числе		
		1	2	1	2		спецификационных (толщина 32 мм)	попутных (толщина 25 и 19 мм)	
1	20	$\frac{130}{1}$	$-\frac{19}{2}$	$\frac{32}{4}$	$-\frac{19}{2}$	59,6	45,2	14,4	
2	22	$\frac{100}{1}$	$-\frac{32}{2}$	$-\frac{19}{2}$	$\frac{32}{4}$	$-\frac{25}{2}$	58,6	46,6	12,0
3	24	$\frac{130}{1}$	$-\frac{32}{2}$	$-\frac{19}{2}$	$\frac{32}{4}$	$-\frac{19}{4}$	62,0	45,6	16,4
4	26	$\frac{130}{1}$	$-\frac{32}{2}$	$-\frac{19}{2}$	$\frac{32}{6}$	$-\frac{19}{2}$	62,1	55,2	6,9
5	28	$\frac{130}{1}$	$-\frac{32}{2}$	$-\frac{19}{4}$	$\frac{32}{6}$	$-\frac{19}{4}$	61,7	50,2	11,5
6	30	$\frac{130}{1}$	$-\frac{32}{2}$	$-\frac{25}{2}$	$-\frac{32}{6}$	$-\frac{19}{4}$	64,4	46,5	18,4
		$-\frac{19}{2}$							

На основании данных табл.2 средние значения выходов пиломатериалов при распиловке нерассортированных бревен составляют: общего выхода — 58 и выхода спецификационных пиломатериалов — 35,2%.

По данным табл.3 и при указанном в табл.2 проценте распиливаемых бревен средние значения выходов пиломатериалов, полученных при распиловке рассортированных бревен по соответствующим поставам, будут равны: общее — 60,6 и спецификационное — 47,5%.

Приведенные данные показывают, что сортировка бревен и соответствующее планирование раскроя пиловочного сырья увеличивают средний общий выход пиломатериалов на 2,6, а спецификационный — на 12,3%.

Увеличение общего и спецификационного **объемных** выходов пиломатериалов обеспечивает рост и ценностный их выход.

По данным Гродненского ДОКа отпускная цена за 1 м³ спецификационных досок толщиной 32 мм равна 48,28 руб., а за 1 м³ пиломатериалов хвойных пород других размеров — 33,20 руб. Тогда стоимость пиломатериалов, полученных из 1 м³ сырья, будет:

1. При отсутствии надлежащей сортировки бревен:

$$P_1 = 48,28 \cdot 0,352 + 33,2 (0,580 - 0,352) = 24,57 \text{ руб.}$$

2. При наличии требуемой сортировки бревен и соответствующего подбора поставок:

$$P_2 = 48,28 \cdot 0,475 + 33,2 (0,606 - 0,475) = 27,28 \text{ руб.}$$

Следовательно, сортировка бревен и соответствующее планирование раскроя пиловочного сырья увеличивают ценностный выход из 1 м³ бревен на 2,71 руб.

Кроме этого, отсутствие надлежащей сортировки бревен по диаметру ведет к снижению производительности лесопильных рам, увеличивает количество размерных групп вырабатываемых пиломатериалов, усложняя тем самым последующий технологический процесс и в особенности сортировку досок.

Все это, безусловно, свидетельствует о необходимости проведения сортировки бревен, их подборки и подачи строго по юстам.

Н.А. Батин, Е.Е. Сергеев, В.И. Пастушени,
Ю.А. Бруевич

ВЫХОД ПИЛОМАТЕРИАЛОВ ПРИ РАСПИЛОВКЕ ОСИНЫ

В последние годы наблюдается значительное вовлечение в народнохозяйственный оборот древесины лиственных пород.

Анализ спецификаций пиловочного сырья ряда деревообрабатывающих предприятий (объединений) Белорусской ССР показывает, что пиловочник лиственных пород составляет от 30 до 50% общего объема распиливаемого сырья.

При этом в пиловочном сырье лиственных пород значительный удельный вес занимают бревна осины. По своей качественной структуре осиновые бревна отличаются от пиловочного сырья других лиственных пород.

Основным доминирующим сортообразующим пороком осины, влияющим на количественный и качественный выход пиломатериалов, является внутренняя гниль. Кроме того, имеет место

распиловка осиновых бревен как вразвал на необрезные пиломатериалы, так и с брусочкой на обрезные и необрезные пиломатериалы.

Учитывая особенности качественной характеристики осинового пиловочного сырья, важное практическое значение приобретают вопросы установления возможных объемных и сортных выходов пиломатериалов из пиловочных бревен осины для указанных способов распиловки. Следует отметить, что эти вопросы не нашли должного освещения в специальной литературе.

В этой связи в Белорусском технологическом институте им. С. М. Кирова проведены исследования в производственных условиях Гродненского деревообрабатывающего комбината по определению объемного и сортного выхода пиломатериалов при распиловке осины применительно к требованиям сорттиков — ки по ГОСТам 9462 — 71 и 2695 — 71.

Распиловки опытных бревен проводились вразвал на необрезные пиломатериалы и с брусочкой на обрезные и необрезные пиломатериалы. Поставы на распиловку сырья были приняты с учетом спецификационных требований на пиломатериалы, вырабатываемые предприятием при наибольшем объемном выходе. Все сортовые группы пиловочных бревен данного диаметра распиливались одним поставом. Всего было распилено 28 партий пиловочного сырья общим объемом 73,1 м³.

Результаты опытных распиловок и их анализ приводятся в настоящей статье.

1. Средний объемный выход пиломатериалов, полученный по опытным распиловкам, дается в табл. 1.

Таблица 1

Диаметр пиловочника, см	14-16	18-20	22-24	30-32	16-18	22-24	26-28
	вразвал			с брусочкой			
Выход пиломатериалов, %	63,6	67,8	68,7	72,9	54,4	55,1	63,3

Учитывая, что на объемный выход пиломатериалов оказывают влияние как размеры распиливаемого сырья, так и структура постова, то для определения норм выхода пиломатериалов при заданных условиях необходимо знать соотношение между фактическим и расчетным выходами.

2. На основе анализа, обобщения и математической обработки опытных данных в табл.2 приводятся средние значения фактических и расчетных выходов по опытным распиловкам и их отношение.

Таблица 2

Диаметр пиловочника, см	Выход, % от сырья		$K = \frac{\eta_{\text{ф}}}{\eta_{\text{р}}}$
	расчетный $\eta_{\text{р}}^1$	фактический $\eta_{\text{ср}}$	
Распиловка вразвал			
14 — 16	71,4	63,6	0,89
18 — 20	75,2	67,8	0,90
22 — 24	78,4	68,7	0,88
30 — 32	80,1	72,9	0,91
Распиловка с брусковой			
16 — 18	58,6	54,4	0,93
22 — 24	59,5	55,1	0,92
26 — 28	72,6	63,3	0,87

¹ Расчетные выходы определены для фактических средних размеров бревен и тех поставок, по которым проводились опытные распиловки.

Сравнение фактических выходов с расчетными (табл.2) показывает, что отношение $\frac{\eta_{\text{ф}}}{\eta_{\text{р}}}$ колеблется в пределах 0,87—0,93.

Отклонение фактических выходов от расчетных происходит в основном за счет крайних досок по причине кривизны, овальности и других отклонений фактической формы бревна от принятой в расчете и неправильной заправки бревен в лесопильную раму. По величине отклонения фактического выхода от расчетного можно судить и о соблюдении технологической дисциплины.

3. Посортные выходы пиломатериалов по опытным распиловкам в зависимости от качества (сорта) и группы толщин пиловочных бревен даются в табл.3.

Приведенные посортные выходы пиломатериалов устанавливают взаимосвязь между качеством распиливаемого сырья и получаемыми из него пиломатериалами. Из табл.3 видно, что с увеличением сортности пиловочных бревен увеличивается и выход пиломатериалов высших сортов. Низшие сорта бревен

Таблица 3

Диаметр, см	Сорт бревен	Выход пиломатериалов, % от сырья				
		общий выход	в том числе по сортам			
			1	II	III	неудовлетво- ряющие тех- ническим требованиям ГОСТа

Распиловка вразвал

Средние бревна	1	65,8	13,6	27,7	20,9	3,6
	II	67,9	4,6	24,6	34,8	3,9
14—24	III	67,1	0,9	16,2	39,4	10,6
	IУ	65,9	0,8	3,3	38,2	23,6

Крупные бревна	1	-	-	-	-	-
26 и более	II	72,7	22,4	27,6	19,9	2,8
	III	73,2	7,5	12,1	48,5	5,1
	IУ	72,9	3,4	4,3	54,5	10,7

Распиловка с брусочкой

Средние бревна	1	-	-	-	-	-
14—24	II	57,4	2,0	17,4	33,6	4,4
	III	53,4	0,7	4,9	36,3	11,5
	IУ	53,7	0,6	4,1	30,8	18,2

Крупные бревна	1	63,5	12,8	22,8	21,0	6,9
26 и более	II	63,9	4,2	20,2	28,4	11,1
	III	63,9	2,1	11,0	41,3	9,5
	IУ	62,2	1,9	2,4	36,9	21,0

(III - IY сорта) дают при распиловке значительный процент пиломатериалов, не удовлетворяющих техническим требованиям ГОСТа (неликвид). Основным сортообразующим пороком осины является внутренняя гниль, которая резко снижает выход пиломатериалов высших сортов.

Поэтому при распиловке пиловочных бревен, особенно низших сортов, получают пиломатериалы, имеющие значительный процент гнили, превышающий норму допуска по ГОСТу.

Таблица 4

Диаметр см	Сорт бревен	Посортное распределение пиломатериалов, %				Всего
		I	II	III	неудовлетворяющие требованиям ГОСТа	
При распиловке вразвал						
Средние бревна 14 — 24	I	20,6	42,1	31,8	5,5	100,0
	II	6,8	36,2	51,3	5,7	100,0
	III	1,4	24,1	58,7	15,8	100,0
	IY	1,2	5,0	58,0	35,8	100,0
Крупные бревна 26 и более	II	30,8	37,9	27,4	3,9	100,0
	III	10,3	16,5	66,2	7,0	100,0
	IY	4,7	5,9	74,7	14,7	100,0
При распиловке с брусковкой						
Средние бревна 14 — 24	II	3,5	30,4	58,4	7,7	100,0
	III	1,2	9,2	68,0	21,5	100,0
	IY	1,1	7,6	57,4	33,9	100,0
Крупные бревна 26 и более	I	20,1	35,9	33,1	10,9	100,0
	II	6,5	31,7	44,4	17,4	100,0
	III	3,3	17,2	64,6	14,9	100,0
	IY	3,0	3,8	59,4	33,8	100,0

Не оценивая преимущество того или иного способа распиловки, следует отметить, что сортовое распределение пиломатериалов при распиловке бревен вразвал и с брусочной является различным. Это необходимо учитывать в практических условиях при планировании выхода пиломатериалов по сортам.

Выводы

1. Нормативный выход пиломатериалов должен определяться на основе расчетного. Установление нормативного выхода на основе расчетного является наиболее правильным и общим решением, позволяющим учитывать особенности работы предприятий, их сырьевую спецификацию и плановое задание на вырабатываемую пилопродукцию. Это должно быть положено в основу расчета нормативов расхода сырья в производстве пиломатериалов.

Переход от расчетного выхода пиломатериалов к нормативному следует производить на основе установленного соотношения. Для осиновых бревен это соотношение в среднем можно принять $\eta_{\phi} = 0,90 \eta_{р}$.

2. Выявлены посортный выход и распределение пиломатериалов в зависимости от качества пиловочного сырья и способа его раскроя, а также процент отпада пиломатериалов в категорию не удовлетворяющих техническим требованиям ГОСТа. Эти данные могут быть приняты для практического использования (табл.4).

3. Наличие нормативов выхода пиломатериалов позволяет более обоснованно планировать и осуществлять раскрой пиловочного сырья осины, что будет способствовать сокращению расхода древесины на 1 м³ пилопродукции.

В.А. Кныш

ПЛАНИРОВАНИЕ И ПОСТАНОВКА ОТСЕИВАЮЩЕГО ЭКСПЕРИМЕНТА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ВЫДЕРГИВАНИЮ ШУРУПОВ

Предварительными опытами установлено, что при пропитке кромок деталей из древесностружечных плит совмещенными полимерами значительно повышается удельное сопротивление выдергиванию шурупов. Повышение шуруподерживающей способ-